

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-351521

(43)Date of publication of application : 21.12.2001

(51)Int.Cl.

H01J 9/26

(21)Application number : 2000-170524

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 07.06.2000

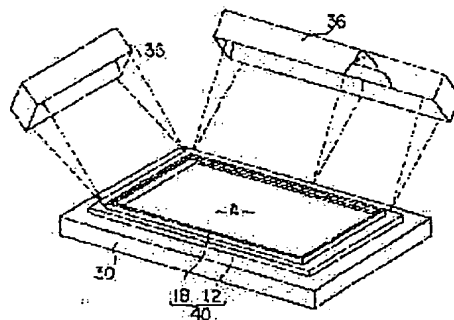
(72)Inventor : HIROTA KOJI  
NISHIMURA KOJI

## (54) MANUFACTURING METHOD AND MANUFACTURING DEVICE FOR IMAGE DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a manufacturing method and a manufacturing device for an image display device capable of preventing deterioration of an electron emission element caused by heat and displaying a high quality image.

**SOLUTION:** A side wall 18 is brought into contact with a back substrate through frit glass and they are arranged so as to keep the specified position relation. The side wall and the back substrate are heated so that the temperature of a sealing part in the peripheral part of the back substrate is made higher than that of an electron emission element forming region A of the back substrate, and the side wall and the back substrate are sealed with the frit glass. The heating temperature of the electron emission element forming region in the back substrate is set lower than the heat resistant temperature of the electron emission element, and the heating temperature in the peripheral part of the back substrate is set higher than the baking temperature of the frit glass.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-351521

(P2001-351521A)

(43) 公開日 平成13年12月21日 (2001. 12. 21)

(51) IntCl.<sup>7</sup>

H 0 1 J 9/26

識別記号

F I

H 0 1 J 9/26

テマコード (参考)

A 5 C 0 1 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-170524(P2000-170524)

(22) 出願日 平成12年6月7日 (2000. 6. 7)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 廣田 耕司

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式  
会社東芝深谷工場内

(72) 発明者 西村 孝司

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式  
会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

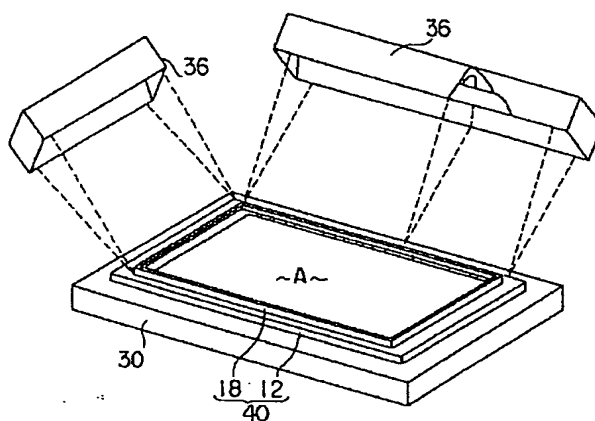
Fターム (参考) 50012 AA05 BC03 BC04

(54) 【発明の名称】 画像表示装置の製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】 熱による電子放出素子の劣化を防止し、高品位な画像を表示可能な画像表示装置を製造できる画像表示装置の製造方法および製造装置を提供することにある。

【解決手段】 フリットガラスを介して側壁18と背面基板12とを接触させ所定の位置関係に配置する。この背面基板の電子放出素子形成領域Aよりも背面基板の周辺部の封着部が高温となるように側壁および背面基板を加熱し、フリットガラスにより側壁と背面基板とを封着する。背面基板の電子放出素子形成領域の加熱温度を電子放出素子の耐熱温度以下とし、背面基板の周辺部の加熱温度をフリットガラスの焼成温度以上に設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】所定の隙間を置いて対向配置されているとともに、枠状の側壁を介して周縁部同士が接合された背面基板および前面基板を有した外囲器と、上記背面基板の内面上に形成された多数の電子放出素子と、上記前面基板の内面上に形成され上記電子放出素子から放出された電子により励起されて発光する蛍光体層を有した蛍光体スクリーンと、を備えた画像表示装置の製造方法において、

接着材を介して上記側壁と背面基板とを接触させ、上記側壁および背面基板を所定の位置関係に配置し、上記背面基板の中央部よりも上記背面基板の周辺部の方が高温となるように上記側壁および背面基板を加熱し、上記接着材により上記側壁と背面基板とを封着することを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項 2】上記背面基板の中央部は、上記電子放出素子の形成領域内であり、上記背面基板の周辺部は、上記電子放出素子の形成領域外であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 3】上記背面基板全体を第 1 温度に加熱した後、上記背面基板の周辺部および側壁を局部的に、上記第 1 温度よりも高い第 2 温度に加熱することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 4】上記背面基板中央部の加熱温度と周辺部の加熱温度との差を約 50 ないし 100℃とすることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 5】上記接着材としてフリットガラスを用い、上記背面基板の中央部の加熱温度を 350℃以下とし、上記背面基板の周辺部の加熱温度を 400℃以上とすることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 6】上記封着された背面基板および側壁を真空槽内に配置し、上記真空槽内を所定の真空度に維持した状態で、低融点材料を用いて上記前面基板を上記側壁に封着することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 7】所定の隙間を置いて対向配置されているとともに、枠状の側壁を介して周縁部同士が接合された背面基板および前面基板を有した外囲器と、上記背面基板の内面上に形成された多数の電子放出素子と、上記前面基板の内面上に形成され上記電子放出素子から放出された電子により励起されて発光する蛍光体層を有した蛍光体スクリーンと、を備えた画像表示装置を製造する製造装置において、

接着材を介して互いに接触しているとともに所定の位置関係に配置された側壁および背面基板について、上記背面基板の中央部よりも上記背面基板の周辺部の方が高温となるように上記側壁および背面基板を加熱し、上記接着材により上記側壁と背面基板とを封着する加熱装置を

備えていることを特徴とする画像表示装置の製造装置。

【請求項 8】上記加熱装置は、上記側壁および背面基板の全体を第 1 温度に加熱する基板全面加熱装置と、上記背面基板の周辺部および側壁を局部的に、上記第 1 温度よりも高い第 2 温度に加熱する局所加熱装置と、を備えていることを特徴とする請求項 7 に記載の画像表示装置の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多数の電子放出素子を有する画像表示装置の製造方法および製造装置に関し、特に、平坦な画像表示装置における外囲器の製造方法および製造装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、高品位放送用あるいはこれに伴う高解像度の画像表示装置が望まれており、そのスクリーン表示性能については一段と厳しい要望がなされている。これらの要望を達成するためには、スクリーン面の平坦化、高解像度化が必須であり、同時に軽量化、薄型化も図らねばならない。

【0003】従来、上記要望を達成する画像表示装置として、多数の電子放出素子から放出される電子ビームを蛍光体スクリーンに照射して蛍光体スクリーンを発光させることにより画像を形成する表示装置が知られている。この画像表示装置によれば、前面基板と背面基板とが側壁を介して対向配置されている。背面基板上には、複数の表面伝導型の電子放出素子がマトリックス状に配置されている。各電子放出素子は、薄膜からなる一対の素子電極と電子放出部とで構成されている。また、前面基板には、電子放出素子から放出された電子が衝突することで発光する蛍光体からなる蛍光膜とこの蛍光膜を覆ったメタルバックとが形成されている。

【0004】背面基板に配置された電子放出素子は高真空中で安定して動作するため、前面基板、側壁、および背面基板とで構成される外囲器内は、高真空中に保たれなければならない。そこで、一般に、背面基板と側壁との封着、および前面基板と側壁との封着にはフリットガラスが用いられている。この場合、背面基板、前面基板、および側壁の封着部に流動性のあるフリットガラスを塗布した後、各封着部を所定位置で接触させた状態でこれらを電気炉等に配置する。そして、背面基板、前面基板、および側壁の全体をフリットガラスの融点以上の温度に加熱して封着する。フリットガラスによる封着が終了した後、外囲器全体を排気しながらベーキングで脱ガスを十分行い、更に、ゲッター処理を行った後、最後に排気管を封じる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述したような構造を有する平面型の画像表示装置では、その封着工程において、背面基板、前面基板、および側壁の全体をフリット

ガラスの融点以上の高温に加熱して封着を行っている。そして、この封着温度は、背面基板に配置された電子放出素子の耐熱性の観点からできる限り低いことが好ましい。

【0006】しかしながら、現状では、低融点フリットガラスと称されるものでも必要焼成温度は410～450℃であるのに対して、電子放出素子の耐熱温度は430℃程度であり耐熱性は低い。つまり、電子放出素子は、封着工程において少なからず熱の影響を受け、電子放出特性が劣化してしまう。そのため、高品位画像を得ることが困難となる。

【0007】更に、近年では、環境への影響低減が重要であり、鉛等の有害物質は排除する必要があるが、一般的な低融点フリットガラスはその母材がPbO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>であり鉛を多く含んでいることから、その使用は好ましくない。しかしながら、無鉛フリットガラスでは必要焼成温度が500℃以上となり、前述の電子放出素子の耐熱温度をはるかに上回るため所望の高品位画像を得ることが不可能となる。

【0008】一方、平面型の画像表示装置では、外囲器内部の真空度を高く保つ必要がある。しかしながら、従来の排気工程では、基板の一角に排気管を設けて外囲器の排気を行っており、外囲器の前面基板と背面基板との間隔が2mm程度と狭いことから、非常に排気効率が悪く十分な真空度を得ることができない。

【0009】この問題点を解決する方法として、真空槽内で外囲器の各部材を低融点材料を用いて封着すると同時に外囲器を排気する方法が考えられる。この場合、電子放出素子は活性化済みであるため耐熱温度は350℃程度となり、これ以下の融点を持つ材料、例えばインジウムあるいはインジウム合金等、を用いて封着する。この方法では、排気効率も良く超高真空を保った外囲器が得られ、また、電子放出素子の熱による劣化もなくなることが可能となる。

【0010】しかしながら、高真空槽内で背面基板、前面基板、および側壁の全部材を高精度に位置決めし、更に、各部材の封着面に充填された低融点材料の融点以上の温度で高精度を保ったまま各部材を組み合わすのは非常に困難であり、また、製造装置の構成も非常に大掛かりとなり実用的でない。

【0011】本発明は、このような課題に対処するためになされたもので、その目的は、封着工程での電子放出素子の劣化が無く画像品位の向上した画像表示装置を製造することが可能な画像表示装置の製造方法および製造装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明に係る画像表示装置の製造方法は、所定の隙間を置いて対向配置されているとともに、枠状の側壁を介して周縁部同士が接合された背面基板および前面基

板を有した外囲器と、上記背面基板の内面上に形成された多数の電子放出素子と、上記前面基板の内面上に形成され上記電子放出素子から放出された電子により励起されて発光する蛍光体層を有した蛍光体スクリーンと、を備えた画像表示装置の製造方法において、接着材を介して上記側壁と背面基板とを接触させ、上記側壁および背面基板を所定の位置関係に配置し、上記背面基板の中央部よりも上記背面基板の周辺部の方が高温となるように上記側壁および背面基板を加熱して、上記接着材により上記側壁および背面基板を封着することを特徴としている。

【0013】また、この発明に係る画像表示装置の製造装置は、所定の隙間を置いて対向配置されているとともに、枠状の側壁を介して周縁部同士が接合された背面基板および前面基板を有した外囲器と、上記背面基板の内面上に形成された多数の電子放出素子と、上記前面基板の内面上に形成され上記電子放出素子から放出された電子により励起されて発光する蛍光体層を有した蛍光体スクリーンと、を備えた画像表示装置を製造する製造装置において、接着材を介して互いに接触しているとともに所定の位置関係に配置された側壁および背面基板について、上記背面基板の中央部よりも上記背面基板の周辺部の方が高温となるように上記側壁および背面基板を加熱し、上記接着材により上記側壁と背面基板とを封着する加熱装置を備えていることを特徴としている。

【0014】更に、上記製造装置において、上記加熱装置は、上記側壁および背面基板の全体を第1温度に加熱する基板全面加熱装置と、上記背面基板の周辺部および側壁を局部的に、上記第1温度よりも高い第2温度に加熱する局所加熱装置と、を備えていることを特徴としている。

【0015】上記のように構成されたこの発明の製造方法および製造装置によれば、背面基板の中央部よりも周縁部の加熱温度を高くし、上記側壁および背面基板を接着材によって封着することで、電子放出素子の熱による劣化を抑制しつつ背面基板と側壁を封着することができる。その後、前面基板を上記側壁に封着するとともに、形成された外囲器内を排気することにより、比較的容易に高精度な外囲器を形成でき、熱による電子放出素子の劣化がなく画像品位の高い画像表示装置を得ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態に係る画像表示装置の製造方法および製造装置について詳細に説明する。まず、本製造方法および製造装置によって製造される画像表示装置として、フィールドエミッションディスプレイ（以下、FEDと称する）の構成について説明する。

【0017】図1および図2に示すように、このFEDは、それぞれ矩形形状のガラスからなる前面基板11およ

10

20

30

40

50

び背面基板 12 を備え、これらの基板は所定の隙間を置いて対向配置されている。そして、前面基板 11 および背面基板 12 は、ガラスからなる矩形枠状の側壁 18 を介して周縁部同士が接合され、偏平な矩形形状の外囲器 10 を構成している。そして、外囲器 10 の内部は真空排気され、高い真空度に維持されている。

【0018】前面基板 11 の内面上には蛍光体スクリーン 16 が形成されている。この蛍光体スクリーン 16 は、赤、青、緑のストライプ状の蛍光体層、および非発光部としてのストライプ状の黒色着色層を並べて構成されている。また、蛍光体スクリーン 16 に重ねて、アルミ膜等かなるメタルバック 19 が形成されている。

【0019】背面基板 12 の内面上には、蛍光体層を励起する電子源として、それぞれ電子を放出する多数の電子放出素子 20 が設けられている。これらの電子放出素子 20 は、画素毎に対応して複数列および複数行に配列されている。各電子放出素子 20 は、図示しない電子放出部、この電子放出部に電圧を印加する一対の素子電極等で構成されている。また、背面基板 12 上には、電子放出素子 20 に電圧を印加するための図示しない多数本の配線がマトリック状に設けられている。

【0020】なお、前面基板 11 と背面基板 12 との間には、これら基板間の間隔を保持するための図示しない多数のスペーサ、放電制御用の電極板等が配設されている。

【0021】次に、上記構成の FED の製造方法および製造装置について説明する。まず、前面基板 11、背面基板 12、および側壁 18 を用意する。この場合、予め前面基板 11 上に蛍光体スクリーン 16 およびメタルバック 19 を形成しておくとともに、背面基板 12 上に電子放出素子 20 を形成しておく。前面基板 11 への蛍光体スクリーンやメタルバックの形成方法、および背面基板への電子放出素子の形成方法等は、従来と同一であるためその詳細な説明を省略する。

【0022】次に、図 3 に示すように、背面基板 12 の内面の内、電子放出素子 20 が形成された形成領域 A の外側、つまり、背面基板 12 の周縁部、および側壁 18 の接合面に、あるいは、いずれか一方に、接着材としてのフリットガラス 24 を塗布する。このフリットガラス 24 は、ニトロセルローズ等のバインダーで粘度を調整した有機溶剤と混合してペースト状にすることで容易に塗布できる。

【0023】続いて、図 4 および図 5 に示すように、適当な治具等により背面基板 12 および側壁 18 を互いに位置合わせした後、製造装置の基板全面加熱装置として機能するホットプレート 30 上に設置する。この際、背面基板 12 の外面がホットプレート 30 の表面上に接触した状態で、背面基板を配置する。

【0024】ホットプレート 30 は、背面基板 12 の全面を均一な温度分布に加熱するように複数の加熱源 32

を内部に有し、また、複数箇所に設けられた図示しない温度センサーによって温度制御される。加熱源 32 としては、電気ヒーターやランプヒーター等種々の熱源を利用することができる。

【0025】そして、ホットプレート 30 により、背面基板 12 全体を約 350℃ 程度（第 1 温度）まで加熱する。この時、背面基板 12 の上方に、電子放出素子 20 の形成領域 A と対向して矩形形状の反射板 34 を所定の間隔を置いて配置し、ホットプレート 30 側からの熱を背面基板 12 側へ反射する。これにより、加熱時、背面基板 12 の両面を均一に加熱して温度差を無くし、両面の温度差に起因する背面基板 12 のそり、および極端な場合の基板破損を防止することができる。なお、この時点で背面基板 12 の温度は約 350℃ 程度であり、フリットガラス 24 の焼成温度（約 450℃）以下となっている。そのため、フリットガラス 24 は焼成されない。

【0026】次に、背面基板 12 の電子放出素子 20 の形成領域 A の外側、つまり、背面基板の周縁部と、側壁 18 と、フリットガラス 24 とを、その上方に設置された 4 つのハロゲンヒータ 36 により約 450℃ 程度（第 2 温度）に加熱し、フリットガラスを焼成する。これにより、背面基板 12 と側壁 18 とを封着し、背面基板側壁アセンブリ 40 を形成する。

【0027】ここで、4 つのハロゲンヒータ 36 は、製造装置の局所加熱装置として機能し、それぞれ背面基板 12 の 4 辺の斜め上方に配置されている。そして、4 つのハロゲンヒータ 36 は、これらハロゲンヒータからの熱放射が、背面基板 12 の周縁部、側壁 18、およびフリットガラス 24 の部分にのみ局所的に作用するように、所望の寸法、配置に設定されている。なお、図 4 においては、2 つのハロゲンヒータのみを図示している。

【0028】このようなハロゲンヒータ 36 によって加熱した場合、背面基板 12 の周縁部、側壁 18、およびフリットガラス 24 は約 450℃ 程度まで加熱されるが、背面基板 12 の中央部、すなわち、電子放出素子 20 の形成領域 A は、電子放出素子の耐熱温度（約 430℃）以下の約 350℃ に保持される。従って、熱による電子放出素子 20 の特性劣化を生じることなく、フリットガラス 24 を焼成し背面基板 12 と側壁 18 とを封着することができる。なお、背面基板 12 に引張り応力が作用しないように、背面基板中央部の加熱温度（第 1 温度）と周辺部の加熱温度（第 2 温度）との温度差は、約 50～100℃ に設定されていることが望ましい。

【0029】ハロゲンヒータ 36 により加熱された部材からの熱伝導によってその周辺の温度が上昇することも考えられるが、影響を受ける範囲は狭く、電子放出素子形成領域 A 端部での温度上昇はほとんど無い。実際に実験した例では、サイズ 900×580 mm の背面基板 12、側壁 18 と電子放出素子形成領域 A との間隔が約 20 mm のものを、ホットプレート 30 により 350℃ に

加熱し、その後、ハロゲンヒータ 36 により側壁 18 を 450℃まで加熱した。この場合でも、電子放出素子形成領域 A の端部の温度は約 355℃であり、ほとんど影響を受けないことが分かった。

【0030】局所加熱装置の加熱源としては、ランプヒータの他、電気ヒータ等種々の熱源を利用することができる。ランプヒータの場合は、集光型のランプユニットを用いることにより、光エネルギーを無駄なく利用でき、低電力化が図れるという利点もある。

【0031】上述した背面基板および側壁の封着後、背面基板側壁アセンブリ 40 に前面基板 11 を封着する。この場合、図示しない真空槽内で低融点材料を用いて前面基板 11 を封着すると同時に外囲器を排気する方法によって、封着と排気を一括して行なう。

【0032】まず、予め封着面で外周部に低融点材料からなる接着材が塗布された前面基板 11 と、背面基板側壁アセンブリ 40 とを真空槽に導入する。ここで低融点材料は、背面基板側壁アセンブリ 40 の側壁 18 に塗布しても良く、また両方に設置しても良い。

【0033】次に、真空槽内を排気し、真空槽の真空度が 105 Pa 以下となった時点で、前面基板 11 と背面基板側壁アセンブリ 40 とをベーキングし十分に脱ガスを行なう。続いて、真空槽内の温度を 200℃程度に加熱し低融点材料を溶かした状態で、前面基板 11 と背面基板側壁アセンブリ 40 の側壁 18 とを接触させ、これらを所定の位置関係に配置する。その後、低融点材料を除冷して前面基板 11 と側壁 12 とを封着することにより、外囲器 10 が形成される。

【0034】真空槽内での組み立てでは、前面基板 12 と背面基板側壁アセンブリ 40 との 2 者の位置合わせ精度のみを調整すれば良く、比較的容易に高精度な組み立てが可能となる。

【0035】以上のように構成された FED の製造方法および製造装置によれば、背面基板 12 の電子放出素子形成領域 A よりも背面基板の周縁部、つまり、封着部を高温に加熱することにより、フリットガラス 24 を介して側壁 18 を背面基板に封着している。そのため、熱による電子放出素子 20 の劣化を生じることなく背面基板 12 と側壁 2 とを封着することができる。その後、真空槽内で前面基板 11 を低融点材料を用いて封着するとともに外囲器を排気することで、排気効率も良く超高真空を維持した外囲器を比較的容易にかつ高精度に製造す

ることができる。これにより、高品位な画像を表示可能な FED を製造することができる。

【0036】なお、この発明は上述した実施の形態に限定されることなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、この発明は、FED に限らず、他の画像表示装置にも適用することもできる。また、上述した実施の形態では、前面基板 11 と背面基板側壁アセンブリ 40 とを真空槽内で低融点材料を用いて封着する構成としたが、これに限らず、前面基板 11 と背面基板側壁アセンブリ 40 との封着も、前述した基板全面加熱装置および局所加熱装置を有した製造装置によって行なうこともできる。つまり、この場合においても、背面基板 12 の中央部より周辺部の加熱温度を高くし、熱による電子放出素子の劣化を抑制しつつ、前面基板 11 と側壁 18 とをフリットガラスを介して封着することができる。さらに背面基板、側壁、および前面基板を同時にフリットガラスを介して封着してもよい。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、背面基板の中央部よりも周辺部を高い温度で加熱して、側壁と背面基板とを封着することにより、熱による電子放出素子の劣化を防止し、画像品位の向上した画像表示装置を製造可能な画像表示装置の製造方法および製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】画像表示装置としての FED を示す斜視図。

【図 2】図 1 の線 A-A に沿った断面図。

【図 3】上記 FED の背面基板および側壁を示す分解斜視図。

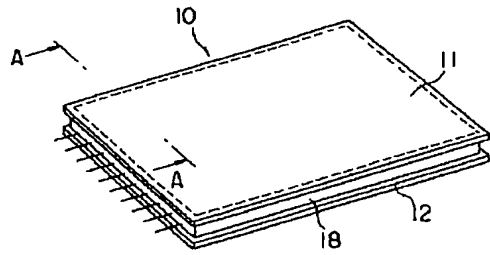
【図 4】この発明の実施の形態に係る製造装置、および製造方法の封着工程を示す斜視図。

【図 5】上記製造装置および封着工程を示す側面図。

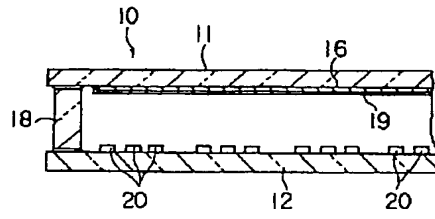
【符号の説明】

10…外囲器  
11…前面基板  
12…背面基板  
16…蛍光体スクリーン  
18…側壁  
20…電子放出素子  
30…ホットプレート  
36…ハロゲンヒータ

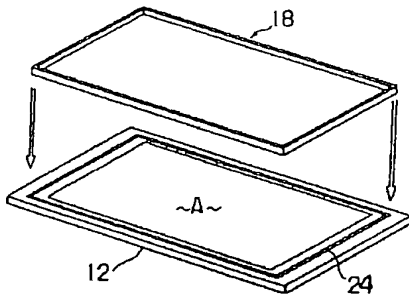
【図 1】



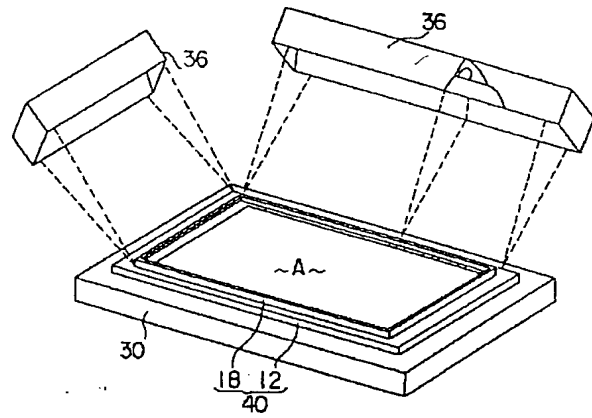
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

